

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Жуйкова Татьяна Валерьевна
Должность: Директор
Дата подписания: 29.06.2026 18:14:48
Уникальный программный ключ:
d3b1376ec715c944271e8630f1e6d3513421163

Министерство просвещения Российской Федерации
Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал)
Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Уральский государственный педагогический университет»

Факультет естествознания, математики и информатики
Кафедра информационных технологий и физико-математического образования

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.11 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

Программа подготовки специалистов среднего звена
по специальности
20.02.01 «Экологическая безопасность природных комплексов»

Автор(ы): канд. пед. наук, доцент кафедры ИТФМ Е. В. Вязовова

Одобрена на заседании кафедры ИТФМ. Протокол от 27 апреля 2026 г. № 7.

Нижний Тагил
2026

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	3
1.1. Область применения программы.....	3
1.2. Место дисциплины в структуре ОП.....	3
1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины.....	3
1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины.....	3
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы.....	4
3.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины.....	5
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.1. Требования к материально-техническому обеспечению:.....	7
4.2. Информационное обеспечение.....	7
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа учебной дисциплины ОП.16 «Математические методы обработки данных» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (далее ФГОС) среднего профессионального образования по специальности 20.02.01 «Экологическая безопасность природных комплексов», утвержденного Приказом Минпросвещения России от 31.08.2022 г. №790.

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины ОП.16 «Математические методы обработки данных» предназначена для ведения занятий со студентами очной формы обучения, осваивающими программу подготовки специалистов среднего звена среднего профессионального образования по специальности 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов. Профиль СОО: технологический.

1.2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина ОП.16 «Математические методы обработки данных» входит в профессиональный модуль ПП «Профессиональная подготовка» общепрофессионального цикла профессиональной подготовки программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов. Учебным планом предусмотрено изучение данной дисциплины на третьем курсе (6 семестр).

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины

Цель дисциплины ОП.16 «Математические методы обработки данных» формирование у обучающихся знаний основ классических методов математической обработки данных; навыков применения математического аппарата обработки данных теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

В результате изучения дисциплины ОП.16 «Математические методы обработки данных» обучающийся должен освоить вид профессиональной деятельности ВД 02. Производственный экологический контроль и ВД 03 Управление отходами.

В результате освоения содержания учебной дисциплины обучающийся должен:

Знать:	- методы получения и анализа данных; источники информации, позволяющие анализировать и интерпретировать полученные данные; - современные программные средства и цифровые ресурсы для решения исследовательских задач.
Уметь:	- осуществлять отбор и применение целесообразных методов математико-статистического анализа данных и интерпретации результатов исследования; - применять современные программные средства и цифровые ресурсы для решения исследовательских задач (стандартные статистические пакеты для осуществления обработки полученных эмпирических и экспериментальных данных).

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины

максимальной учебной нагрузки – 72 часа, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки – 66 часа (в том числе лекции – 26 часов, лабораторные занятия – 40 часов);

самостоятельной работы – 6 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Применение данной программы направлено на формирование элементов основных видов профессиональной деятельности в части освоения соответствующих общих (ОК) и профессиональных компетенций (ПК):

Код	Наименование результата обучения
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 02	Производственный экологический контроль
ПК 2.1	Выбирать методы, средства для проведения производственного экологического контроля в организациях
ВД 03	Управление отходами
ПК 3.1	Осуществлять сбор информации для расчета количественных показателей отходов

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Максимальная учебная нагрузка	72
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	66
в том числе:	
теоретическое обучение	26
лабораторные занятия	40
Самостоятельная работа	6
Промежуточная аттестация	
проводится в форме зачета с оценкой в 6 семестре	

3.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины
ОП 11 «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем в часах	Осваиваемые элементы компетенций
Тема 1. Основы математической статистики. Вариационный ряд	Содержание		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.1, ПК 3.1
	1. Использование методов математической статистики для обработки результатов	4	
	2. Измерения		
	3. Распределение частот. Относительные частоты, доли, проценты		
	4. Визуализация данных		
	5. Измерение центральной тенденции		
	6. Измерение вариации		
7. Исследовательский анализ данных			
В том числе, лабораторных занятий			
Лабораторное занятие 1. Описательная статистика. Вариационный ряд.	6		
Лабораторное занятие 2. Современные информационно-коммуникационные технологии сбора, обработки и анализа информации	6		
Тема 2. Доверительные интервалы	Содержание		
	1. Точечные и интервальные оценки	4	
	2. Доверительный интервал для среднего		
	3. Доверительный интервал для доли		
	4. Доверительный интервал для дисперсии		
	В том числе, лабораторных занятий		
Лабораторное занятие 3. Доверительные интервалы.	4		
Тема 3. Проверка статистических гипотез	Содержание		
	1. Общие принципы проверки гипотез	4	
	2. Гипотеза о среднем		
	3. Гипотеза о доле признака		
	4. Гипотеза о дисперсии		
В том числе, лабораторных занятий			
Лабораторное занятие 4. Проверка статистических гипотез.	6		
Тема 4. Сравнение двух выборок	Содержание		
	1. Общие принципы проверки гипотез	4	
	2. Независимые и парные выборки		
	3. Сравнение средних.		
	4. Сравнение двух долей		
	5. Сравнение двух дисперсий		

	<i>В том числе, лабораторных занятий</i>		
	Лабораторное занятие 5. Сравнение двух выборок	6	
Тема 5. Критерии согласия и таблицы сопряженности	<i>Содержание</i>		
	1. Критерий согласия 2. Проверка нормальности 3. Проверка независимости признаков 4. Обработка результатов эксперимента	4	
	<i>В том числе, лабораторных занятий</i>		
	Лабораторное занятие 5. Обработка результатов эксперимента	6	
	<i>Содержание</i>		
Тема 6. Корреляционный и регрессионный анализ	1. Проблемы со связью 2. Корреляция 3. Регрессия 4. Интерпретация полученных результатов	6	
	<i>В том числе, лабораторных занятий</i>		
	Лабораторное занятие 6. Парная регрессия и корреляция	6	
	<i>Содержание</i>		
Самостоятельная учебная работа. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям		6	
Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой в 6 семестре			
<i>Всего:</i>		72	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Требования к материально-техническому обеспечению:

Реализация профессионального модуля программы осуществляется в кабинете «Физической и коллоидной химии».

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского (практического), лабораторного типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), проведения групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации:

- Рабочее место преподавателя;
- Рабочее место обучающихся (по количеству обучающихся);
- Школьная доска магнитно-маркерная;
- Компьютер преподавателя с периферией/ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации): операционные системы семейства Windows NT корпорации Microsoft; Kaspersky Endpoint Security для Windows; FoxitReader программа для чтения PDF файлов;
- Посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья);
- Компьютеры с программным обеспечением для обучающихся (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации): операционные системы семейства Windows NT корпорации Microsoft; Kaspersky Endpoint Security для Windows; FoxitReader программа для чтения PDF файлов;
- Доска магнитная;
- Устройство отображающее информацию;
- Устройства вывода звуковой информации: звуковые колонки или наушники
- Комплект учебно-методических материалов.

4.2. Информационное обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

Основные источники:

1. Бобонова, Е. Н. Методы математической обработки данных : учебное пособие / Е. Н. Бобонова. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. — 116 с. — ISBN 978-5-9729-1897-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/143529.html>
2. Ветров, С. В. Математические модели и вычислительные методы обработки экспериментальных данных : учебное пособие / С. В. Ветров, А. А. Забелин, Е. С. Коган. — Чита : ЗабГУ, 2022. — 124 с. — ISBN 978-5-9293-3093-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/363410>
3. Глотова, М. Ю. ИКТ и математические методы обработки данных : учебное пособие / М. Ю. Глотова, Е. А. Самохвалова. — 2-е изд. — Москва : Московский педагогический государственный университет, 2024. — 244 с. — ISBN 978-5-4263-0767-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/145465.html>
4. Математические методы обработки данных : учебно-методическое пособие / Н. Б. Ивирсина, М. В. Танзы, Е. К. Бичи-оол, А. М. Хомушку. — Кызыл : ТувГУ, 2021. — 129 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/262406>

5. Трошина, Г. В. Математические методы обработки данных в инженерной практике : учебное пособие / Г. В. Трошина. — Новосибирск : НГТУ, 2023. — 79 с. — ISBN 978-5-7782-5093-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/404330>

Дополнительные источники:

1. Методы математического моделирования и обработки данных : практикум / П. С. Куприенко, А. В. Кочегаров, Е. П. Вялова, Н. В. Ильина. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2025. — 63 с. — ISBN 978-5-7731-1237-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/158545.html>

2. Методы обработки экспериментальных данных : учебное пособие / С. А. Гордин, А. А. Соснин, И. В. Зайченко, В. Д. Бердоносов ; под редакцией С. А. Гордина. — Комсомольск-на-Амуре : Комсомольский-на-Амуре государственный университет, 2022. — 75 с. — ISBN 978-5-7765-1501-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122763.html>

3. Планирование эксперимента и математическая обработка данных : учебное пособие / составитель Б. М. Соболев. — Комсомольск-на-Амуре : Комсомольский-на-Амуре государственный университет, 2022. — 77 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/140656.html>

4. Марченко, Б. И. Методы обработки данных мониторинга окружающей среды : учебное пособие / Б. И. Марченко. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2022. — 165 с. — ISBN 978-5-9275-4266-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/129099.html>

5. Максимова, О. В. Математическая статистика и анализ данных : учебное пособие / О. В. Максимова. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2023. — 172 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/137534.html>

Электронные ресурсы

1 Техэксперт: электронный фонд правовых и нормативно-технических документов <https://docs.cntd.ru/>

2 Портал «Российская электронная школа» <https://resh.edu.ru/>

3 Цифровая библиотека IPRsmart <https://www.iprbookshop.ru/>

4 Электронно-библиотечная система Айбукс <https://ibooks.ru/>

5 Электронно-библиотечная система ЛАНЬ <https://e.lanbook.com/>

6 Образовательная платформа ЮРАЙТ <https://urait.ru/>

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) ФГАОУ ВО «УрГПУ», реализующий подготовку по данной учебной дисциплине, обеспечивает организацию и проведение промежуточной аттестации и текущего контроля индивидуальных образовательных достижений – демонстрируемых студентами знаний, умений и навыков.

Текущий контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, контрольных работ, а также посредством выполненных обучающимися индивидуальных заданий, подготовленных презентаций, оформленных сообщений, выполненных творческих работ, связанных с профессией и др.

Освоение учебной дисциплины завершается промежуточной аттестацией, которую проводит педагог.

Для промежуточной аттестации и текущего контроля создан фонд контрольно-оценочных средств (ФОС).

ФОС включает в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям результатов подготовки (таблицы), а также памятки, алгоритмы для выполнения студентами различных видов работ.

Результаты обучения	Основные показатели оценки результата	Формы и методы оценки
Знает: - методы получения и анализа данных; источники информации, позволяющие анализировать и интерпретировать полученные данные; - современные программные средства и цифровые ресурсы для решения исследовательских задач.	- знание методов получения и анализа данных; - знание и использование источников информации для анализа данных; - анализ и интерпретация полученных данных; - знание современных программных средств и цифровых ресурсов для решения исследовательских задач.	Текущий контроль: Экспертная оценка деятельности обучающихся при выполнении и защите результатов лабораторных и практических занятий, оценка результатов устных, письменных фронтальных опросов, оценка результатов выполнения проблемных заданий, оценка результатов тестирования. Промежуточная аттестация: экспертная оценка при сдаче зачета с оценкой

Умеет: - осуществлять отбор и применение целесообразных методов математико-статистического анализа данных и интерпретации результатов исследования; - применять современные программные средства и цифровые ресурсы для решения исследовательских задач (стандартные статистические пакеты для осуществления обработки полученных эмпирических и экспериментальных данных).	- отбор и применение целесообразных методов математико-статистического анализа данных и интерпретации результатов исследования; - применение современных программных средств и цифровых ресурсов для решения исследовательских задач; - применение стандартных статистических пакетов для осуществления обработки полученных эмпирических и экспериментальных данных.	Текущий контроль: Экспертная оценка деятельности обучающихся при выполнении и защите результатов лабораторных и практических занятий, оценка результатов устных, письменных фронтальных опросов, оценка результатов выполнения проблемных заданий, оценка результатов тестирования. Промежуточная аттестация: экспертная оценка при сдаче зачета с оценкой.
--	---	--

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общекультурные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	Фиксирует нестандартную профессиональную ситуацию. Демонстрирует готовность к решению нестандартных ситуаций. Определяет возможные способы решения нестандартной ситуации. Выбирает оптимальный способ решения, аргументирует выбор способа	Наблюдение за организацией деятельности на занятиях, опрос, собеседование, тестирование, оценка решения ситуационных задач.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Применяет логические и интуитивные методы поиска новых идей и решений. Использует разнообразные источники информации (учебно-методические пособия, справочники, Интернет и т.д.). Подбирает необходимое количество источников информации в соответствии с профессиональной задачей	Наблюдение за организацией деятельности на занятиях, опрос, собеседование, тестирование, оценка решения ситуационных задач.
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей	Выбирает способы решения задач профессиональной	Наблюдение за организацией деятельности на занятиях,

среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	деятельности. Обосновывает выбор методов решения проф. задач	опрос, собеседование, тестирование, оценка решения ситуационных задач.
ПК 2.1 Выбирать методы, средства для проведения производственного экологического контроля в организациях	Выбирает методы решения задач производственного экологического контроля в организациях. Обосновывает выбор методов решения проф. задач	Наблюдение за организацией деятельности на занятиях, опрос, собеседование, тестирование, оценка решения ситуационных задач.
ПК 3.1 Осуществлять сбор информации для расчета количественных показателей отходов	Осуществляет сбор информации для расчета количественных показателей отходов	Наблюдение за организацией деятельности на занятиях, опрос, собеседование, тестирование, оценка решения ситуационных задач.

Типовые задания для проведения процедуры оценивания результатов освоения профессионального модуля в ходе промежуточной аттестации

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

Тестовые задания

- Что является предметом изучения математической статистики?
 - случайные события
 - числовые характеристики случайных величин
 - случайные величины по результатам наблюдений**
 - точные математические закономерности
- Как называется часть отобранных объектов из генеральной совокупности?
 - варианта
 - выборочная совокупность**
 - вариационный ряд
 - популяция
- Интервал, в котором с заданной вероятностью находится параметр генеральной совокупности называется _____ (**доверительным**).

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

Тестовые задания

- Критерий Стьюдента (t -критерий) используется, для:
 - сравнения средних значений двух выборок**
 - анализа номинальных данных
 - проверки распределения на нормальность
- Какой метод используется для проверки нормальности распределения?

- а) t-критерий
- б) тест Шапиро-Уилка**
- в) Хи-квадрат
- г) ANOVA

3. Какая мера центральной тенденции устойчива к выбросам (аномально высоким/низким значениям)? Это – _____ (*медиана*).

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

Тестовые задания

1. Ошибка первого рода – это:

- а) отклонение верной нулевой гипотезы**
- б) принятие ложной нулевой гипотезы
- в) неверный расчет среднего значения

2. Какой статистический критерий используется для сравнения долей в двух группах?

- а) t-критерий
- б) Z-критерий**
- в) F-критерий
- г) Хи-квадрат

3. В математической статистике все множество объектов, подлежащих изучению называется _____ (*генеральная совокупность*).

ПК 2.1. Выбирает способы решения задач профессиональной деятельности. Обосновывает выбор методов решения проф. задач

Тестовые задания

1. Как называется процедура проверки статистических гипотез?

- а) описательная статистика
- б) проверка значимости**
- в) визуализация данных
- г) нормализация

2. Если коэффициент корреляции Пирсона $R_{xy} = -0.9$, то взаимосвязь между величинами:

- а) слабая положительная
- б) сильная отрицательная**
- в) отсутствует

3. Метод прогнозирования одной переменной на основе другой. Это – _____ (*линейная регрессия*).

3. Если p -value (уровень значимости) меньше 0,05, то исследователь обычно:

- а) принимает нулевую гипотезу
- б) отвергает нулевую гипотезу**
- в) отвергает альтернативную гипотезу
- г) делает вывод о недостаточности данных

4. Какой коэффициент корреляции используется для ранговых данных?

- а) Пирсона
- б) Спирмена**
- в) Кендалла
- г) Фи

3. Показатель, описывающий «разброс» данных вокруг среднего значения, называется _____ (*дисперсия*).

ПК 3.1. Осуществлять сбор информации для расчета количественных показателей отходов.

Тестовые задания

1. Какой метод используется для определения степени линейной зависимости между двумя переменными?

- а) дисперсионный анализ
- б) корреляционный анализ**
- в) факторный анализ
- г) кластерный анализ

2. Какой график используется для визуализации распределения количественных данных?

- а) круговая диаграмма
- б) гистограмма**
- в) столбчатая диаграмма
- г) линейный график

3. Какую шкалу измерения данных (по С. Стивенсу) описывает следующее утверждение: «Объекты можно упорядочить, но расстояние между ними не имеет значения (например, ранги)»? _____ (*порядковая (ранговая)*).